

Gehölze an und auf Hochwasserschutzanlagen an Fließgewässern

Erfahrungen aus Deutschland

Ronald Haselsteiner

Abstract

The admissibility of woody vegetation on and at flood protection structures is regulated in DIN 19712. In this context no differentiation is made between embankments and flood protection walls. Whilst the regulations for embankments are clearly formulated and based on experience, particularly, in form of failures, negative experience on flood protection walls are missing. But, the regulations for walls correspond to this for embankments. This does not give consideration to the stronger resistance characteristics of walls.

Zusammenfassung

Für Hochwasserschutzanlagen gelten bezüglich der Zulässigkeit von Gehölzen Regeln, welche in DIN 19712 gefasst sind. Hinsichtlich der Gehölzregeln werden Erdschüttdeiche und Hochwasserschutzmauern nicht explizit unterschieden. Während für Erdschüttdeiche die Regeln sehr klar definiert sind und auf Erfahrungen insbesondere in Form von Schadensfällen beruhen, fehlen die negativen Erfahrungen bei Hochwasserschutzmauern, es werden jedoch die gleichen Regelungen für Deiche analog angewendet. Dies wird dem höheren Widerstandsverhalten von Mauern nicht gerecht.

1 Einleitung

Im Gegensatz zu Hochwasserschutzmaßnahmen im ländlichen Raum treffen Projekte in städtischen Bereich auf erhöhte Anforderungen und sehr heterogene Randbedingungen. Besonders in städtischen Bereichen spielen Aspekte der Naherholung, des Städte- und Landschaftsbildes sowie des Umwelt- und Naturschutzes eine gewichtige Rolle.

Aus technischer Sicht lässt sich eine Konfliktursache vereinfacht darauf zurückführen, dass eine nach DIN 19712 normgerechte Hochwasserschutzanlage frei von Gehölzen interpretiert wird, um die Kriterien der Standsicherheit und Gebrauchstauglichkeit zu erfüllen. Um die Kriterien in diesem Sinne zu erfüllen, sind massive Maßnahmen notwendig, welche i. d. R. zur Folge haben, dass die Gehölze samt Wurzelwerk komplett entfernt werden müssen. Handelt es sich um einen Deich, der einer starken Durchwur-

zelung unterlegen ist, bedingt dies in den meisten Fällen einen Abbruch und einen kompletten Neuaufbau des Deiches.

Dabei sind die Vorgaben in der DIN 19712 und im Merkblatt DWA-M 507 Teil 1 und 2 bei Weitem nicht so strikt gefasst, wie dies in einem ersten Anlauf anmuten lässt. Neben dem Regelfall gibt es auch Ausnahmefälle, bei denen die Anlage für das Auftreten von Gehölzen dimensioniert bzw. gesichert wird.

Den Verantwortlichen und den Interessensgruppen muss jedoch stets bewusst sein, dass die Duldung von Gehölzen an und auf HWS-Anlagen mit erhöhten Kosten verbunden ist. Die mit Gehölzen verbundenen positiven Auswirkungen hinsichtlich Naherholung, Kleinklima, Umwelt- und Naturschutz und Städte- oder Landschaftsbild, etc. sind deshalb mit entsprechenden (Mehr)Kosten verbunden. Da die Frage i. Allg. schwer zu beantwortet sein wird, wie in einer demokratischen Gesellschaft die genannten positiven Aspekte von Gehölzen monetär zu bewerten sind, werden die diesbezüglichen Diskussionen i. d. R. auch nicht objektiv unter Berücksichtigung z. B. einer Nutzen-Kosten-Gegenüberstellung geführt werden können. Vielmehr treffen bei diesem Thema häufig letztendlich nicht vergleichbare Argumente aufeinander, was zur Folge hat, dass man auf der Suche nach Kompromissen sein muss, wobei die Hochwassersicherheit nicht einschränkt werden darf, die Wirtschaftlichkeit betrachtet und allen Interessen soweit wie möglich entgegengekommen werden muss.

2 Erfahrungen aus der Praxis

HWS-Anlagen müssen ihre Funktionstüchtigkeit „lediglich“ bei Hochwasser unter Beweis stellen. Das hat natürlich den Vorteil, dass sie keiner dauerhaften hydraulischen Belastung ausgesetzt sind. Jedoch birgt diese Tatsache auch den Nachteil, dass Fehlfunktionen, nicht sichtbare Schäden, etc. erst relativ spät während Hochwasser entdeckt werden können, was dann bedingt, dass schnelle und effektive Sicherungs- bzw. -verteidigungsmaßnahmen durchgeführt werden müssen.

Schäden an und auf Erddeichen im Zusammenhang mit Gehölzen sind in der Literatur belegt und ausreichend dokumentiert (siehe z. B. LfU BY, 1990; Haselsteiner & Strobl, 2006). Die stabilisierende Wirkung von Gehölzwurzeln als eine Art biologische Verdübelung gegen Böschungsrutschungen wird durch vorhandene Risiken aufgehoben. Die Behinderung bei der Deichverteidigung und -überwachung, mögliche Windwurfzenarien mit Kraterbildung, Erosionsvorgänge im Untergrund, die Veränderung der geotechnischen Bodenkennwerte, Durchwurzelung von Dichtungen und Dränelementen, etc. sind mit der genannten Stabilisierungswirkung nicht zu kompensieren. Auch der Schutz vor Oberflächenerosion bei hohen Strömungsgeschwindigkeiten wasserseitig oder landseitig bei Überströmung wird kontrovers diskutiert. In jedem Fall handelt es sich bei Gehölzwurzeln um eine biologische Sicherung, die zahlreichen, unvorhersehbaren Randbedingungen unterliegt. Alles in allem kann die Schadlosigkeit von Gehöl-

zen an und auf HWS-Anlagen auf eine Nutzungsdauer von 80 bis 100 Jahren gesehen nicht durchgängig gewährleistet werden.

Aktuelle Maßnahmen an mit Gehölzen bewachsenen Hochwasserschutzanlagen sind teilweise zu politischen Auseinandersetzungen herangereift, wie dies z. B. in den Städten Düsseldorf und Bremen der Fall ist.

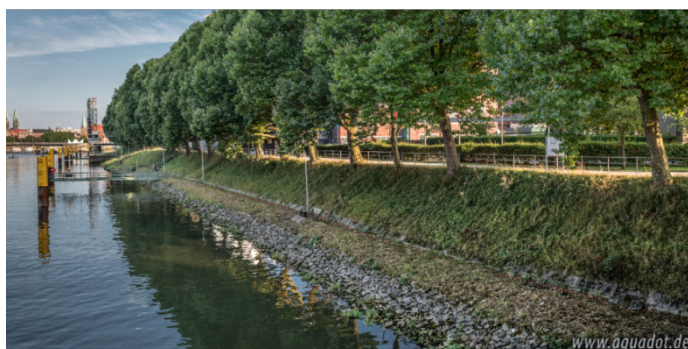
Der Sturm Ela erzeugte 2014 im Stadtbereich Düsseldorf massive Schäden an Gehölzen, welche sich auch an und auf HWS-Anlagen befanden. Abgängige Großgehölze wurden relativ schnell durch Neupflanzungen ersetzt (Abb. 1), was nach geltender Deichschutzverordnung unzulässig ist (BezReg, 2000) und gegen die generellen Anforderungen nach DIN 19712 verstößt.

Abb. 1: Neupflanzungen an einer Hochwasserschutz-/Ufermauer im Stadtbereich Düsseldorf nach dem Sturmereignis Ela 2014 (Quelle: BCE)



In Bremen soll am linken Weserufer im Stadtbereich der Deich saniert werden (Abb. 2). Der Deich ist mit Platanen bestanden. Eine Sanierung des Deiches wird für erforderlich gehalten. Die Stadt Bremen und der zuständige Deichverband sehen sich einer breiten öffentlichen Debatte ausgesetzt, welche sich u. a. um das Entfernen der Bäume dreht.

Abb. 2: Weserdeich mit Platanen (Quelle: www.aquadot.de; zur Verfügung gestellt von Frau Professorin Bärbel Koppe, HS Bremen)



3 Aktuelle Regelungen, Anforderungen und Maßnahmen

Die aktuellen Regelungen zu HWS-Anlagen bzw. Deichen an Fließgewässern sind in DIN 19712 und DWA-M 507-1 zu finden. Je nach Standort der HWS-Anlage sind noch weitere Vorschriften, welche Regeln zu Bewuchs beinhalten, wie z. B. Deichschutzverordnungen, Landeswassergesetze, etc. zu berücksichtigen. In Abb. 3 sind die Bewuchsregeln für einen Deich der Klasse I im Regelfall nach DIN 19712 dargestellt. Wie

bereits in Haselsteiner & Riemke (2017) hingewiesen wurden, wird das Thema Gehölze in der DIN 19712 widersprüchlich behandelt. Dort heißt es, dass „Gehölze... unzulässig“ seien, jedoch „im Ausnahmefall... zulässig“ (DIN 19712, S. 31). Dieser Widerspruch führt in der Praxis oft dazu, dass die Unzulässigkeit von Gehölzen festgestellt und gefordert wird. Jedoch werden im Zuge von aktuellen Maßnahmen nicht selten Gehölze erhalten. Dass dies mit Mehrkosten beim Bau und später während des Betriebs einhergeht, muss den Entscheidungsträgern und den Unterhaltspflichtigen von vorne herein klar sein und bei der Entscheidungsfindung berücksichtigt werden.

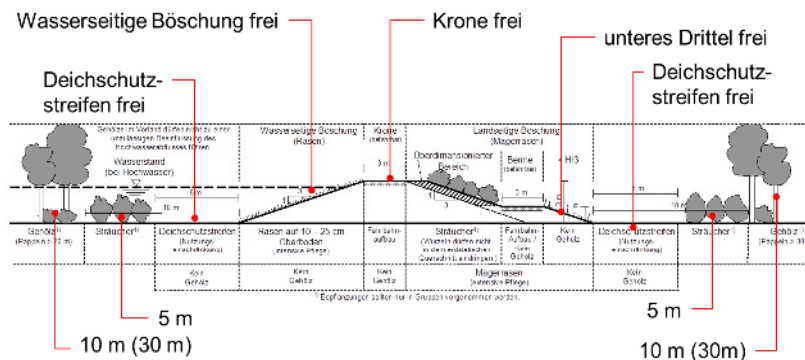


Abb. 3: Bewuchsregeln für einen Deich nach DIN 19712 und DWA-M 507 Teil 1 und Teil 2 für den Regelfall

Falls der Deich nicht überdimensioniert ist, wird auf dem Deich kein Gehölz zugelassen. Dies gilt auch für die Deichschutzstreifen land- und wasserseitig. Im Allgemeinen wird die Sicherheit des Schutzbauwerks dadurch gewährleistet, dass Sicherheitsabstände eingehalten werden müssen.

Wird der Deich durch Maßnahmen verstärkt, um Gehölze am und auf dem Bauwerk selbst zuzulassen, dann bildet dies einen Ausnahmefall. Hierfür sind Anschüttungen land- wie wasserseitig und andere Sicherungselemente geeignet. Falls größere Gehölze auf dem Deich zugelassen werden sollen, ist ein statisches Ersatzsystem vorzusehen, welches dann auf die Bemessungssituation „Versagen eines Baumes“ mit entsprechendem Wegfall des Wurzelkraters bzw. der Böschung oder Bereiche davon auszulegen ist.

Die dargestellte Matrix in Abb. 4 beinhaltet eine Zoneneinteilung und den Regelfall sowie mehrere Ausnahmefälle und soll es ermöglichen, die Zulässigkeit von Gehölzen nach Zonen und Gehölzklassen zu beurteilen. Die Gehölzklassen werden durch die Höhe des Gehölzes, seiner Wurzelausbreitung und der Wuchsgeschwindigkeit, etc. gebildet. Pappeln, Platanen, Robinien, etc. sind hier in die höchste Gehölzklasse I (GeK) einzustufen und können auch im Ausnahmefall nur unter speziellen Rahmenbedingungen auf und an dem Deich belassen oder neu gepflanzt werden.

Für die Sicherung von Deichen gegen Gehölzeinwirkungen werden in der Praxis statische Ersatzsysteme eingesetzt. Diese sichern in Form von Spundwänden, bewehrten Bodenvermörtelungswänden oder Bohrpfahlwänden die Hochwasserschutzwirkung.

Die Regelungen für Hochwasserschutzmauern und mobilen Systemen bzgl. Gehölzen werden in DIN 19712 oft nur analog zu bestehenden Regelwerken oder zu Erdschüttdeichen gehandhabt. Dies wird dem von Erdschüttdeichen abweichenden Tragverhalten von HWS-Mauern und den Anforderungen an mobile Systeme nicht gerecht.

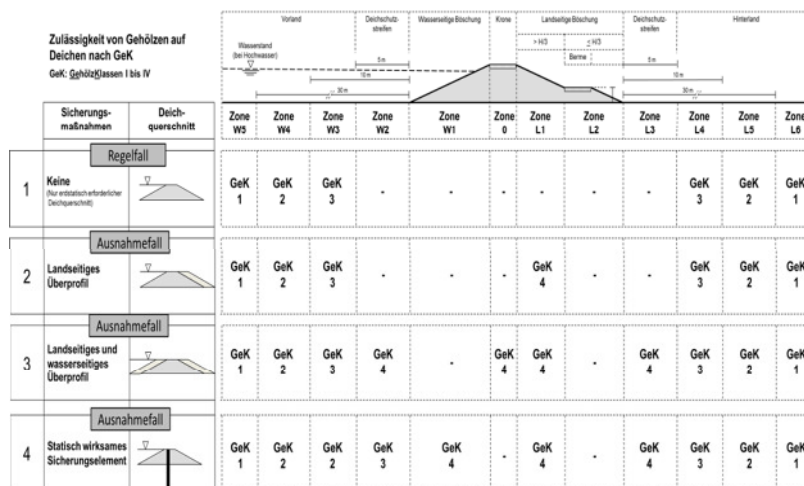


Abb. 4: Bewuchsregeln für einen Deich im Regelfall und Ausnahmefall nach DWA-M 507 Teil 2 (Entwurf)

Hinsichtlich der Erfahrungen mit Hochwasserschutz- und Uferwänden müssen die Regeln hinsichtlich Gehölzen, wären diese analog zu Erdschüttdeichen zu verstehen, neu überdacht werden, da es unzählige Beispiele in deutschen Städten gibt, wo große Bäume direkt an Mauern grenzen und diese Funktion teilweise bereits über 100 Jahre erfüllen. Auch große Bäume müssen bei massiven Ufermauern keine Beeinträchtigung deren Funktionalität bedeuten, was übertragen auf Deiche nicht vorstellbar wäre.

Oft führen vereinfachte Betrachtungen der Wechselwirkung zwischen Baum und Mauerbauwerk zu einer Überschätzung der vom Baum induzierten Kraft, so dass im Zweifelsfall die Standsicherheit einer Mauer nicht nachgewiesen werden kann. Die Ansätze aus der Literatur (Mattheck, 2002; Wessolly & Erb, 1999) können für das System „Baum-Mauer“ irreführend sein. Hier besteht Forschungsbedarf.

Das gleichzeitige Auftreten von extremen Sturm- und Hochwasserereignissen ist zwar unwahrscheinlich und hat in den letzten Jahrzehnten in Deutschland praktisch nicht stattgefunden. Eine Ausnahme trat jedoch zu Beginn des Jahres 2018 auf. Das Sturmtief Burglind eilte in Rheinland-Pfalz und in Nordrhein-Westfalen den Hochwassern an Rhein, Mosel und Lahn nur wenige Tage voraus. Die nachfolgenden Hochwasser hatten eine Wiederkehrintervall von kleiner $T \approx 20$ a. Das Risiko, dass durch Sturmereignissen Zuwegungen für Verteidigungsmaßnahmen durch abgängige Bäume oder Äste

nicht genutzt werden können, muss durch entsprechende (organisatorische) Maßnahmen minimiert werden.

4 Literatur

BezReg (2000): Die Deichschutzverordnung - Ordnungsbehördliche Verordnung zum Schutze der Deiche und sonstigen Hochwasserschutzanlagen an den Gewässern erster Ordnung im Regierungsbezirk Düsseldorf. Deichschutzverordnung (DSchVO), Düsseldorf.

DIN 19712 (2013): Hochwasserschutzanlagen an Fließgewässern. Deutsches Institut für Normung (DIN), Berlin.

DWA-M 507-1 (2011): Deiche an Fließgewässern - Teil 1: Planung, Bau und Betrieb. Merkblatt 507-1, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA), Hennef.

DWA-M 507-2 (2018): Deiche an Fließgewässern - Teil 2: Ökologische Gesichtspunkte und Bewuchs auf Deichen. Merkblatt 507-2, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA), Hennef (in Bearbeitung).

Haselsteiner, R.; Riemke, T. (2017): Praxisbezogene Hinweise zu Deichertüchtigungsmaßnahmen. Korrespondenz Wasserwirtschaft (KW), Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA), Hennef, Heft 10/17, S. 613-620.

Haselsteiner, R.; Strobl, Th. (2006): Deichertüchtigung unter besonderer Berücksichtigung des Gehölzbewuchses. Sicherung von Dämmen, Deichen und Stauanlagen - Handbuch für Theorie und Praxis. Hrsg. Prof. Dr.-Ing. Richard A. Hermann und Prof. Dr.-Ing. Jürgen Jensen, Universitätsverlag Siegen, S. 325-353.

LfW BY (1990): Gehölze auf Deichen. Dokumentation von Baumwurzelaufgrabungen und Windwurf von Gehölzen. 5/89 Informationsberichte. Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft, München.

Mattheck, C. (2002): Mechanik am Baum. Forschungszentrum Karlsruhe, Karlsruhe.

Wessolly, L.; Erb, M. (1998): Handbuch der Baumstatik und Baumkontrolle. Patzer Verlag, Berlin Hannover.

Anschrift des Verfassers

Dr.-Ing. Ronald Haselsteiner
Björnsen Beratende Ingenieure GmbH
Maria Trost 3
56070 Koblenz